

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-085956

(43)Date of publication of application : 31.03.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/135

(21)Application number : 07-242796

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 21.09.1995

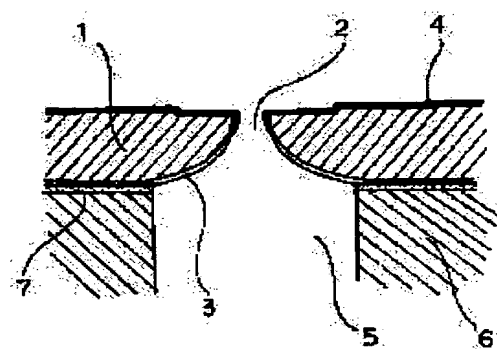
(72)Inventor : FUJII YASUHISA

## (54) FORMING METHOD FOR INK-JET NOZZLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form easily a water-repellent film on a front face of a nozzle plate and a hydrophilic film on a rear face thereof by forming the hydrophilic film on the rear face side of the nozzle plate and forming the water-repellent film on the front face side of the nozzle plate while utilizing the hydrophilic film as a mask.

**SOLUTION:** Each ink-jet nozzle comprises a hydrophilic film 3 formed on the rear face side of a nozzle plate 1 so as to cover the rear face thereof and extend from the rear face toward the inner wall of a nozzle hole 2, a water-repellent film 4 formed on the front face side of the nozzle plate 1 so as to cover the front face thereof and extend from the front face toward the inner wall of the nozzle hole 2, and a head main body 6 in which the nozzle plate 1 is fixed with the hydrophilic film 3 therebetween and an ink passage 5 communicating with the nozzle hole is provided. The nozzle plate 1 is adhered and fixed to the head main body 6 by means of the hydrophilic film 3 on the rear face side of the nozzle plate 1 with the aid of an adhesive material 7.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

▼  
Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the method of forming an ink-jet nozzle by processing to the nozzle plate fixed to the head main part with which two or more ink paths of the \*\* sake which breathes out ink were formed. The nozzle plate in which the hole was drilled is formed. the nozzle which can be open for free passage to the aforementioned ink path -- The hydrophilic film which changes from a hydrophilic material to the rear-face side of the aforementioned nozzle plate is formed. The water-repellent film which changes from a water-repellent material to the front-face side of the aforementioned nozzle plate by using the aforementioned hydrophilic film as a mask is formed. the aforementioned nozzle -- the formation method of the ink-jet nozzle characterized by consisting of fixing the aforementioned nozzle plate on the aforementioned head main part through the aforementioned hydrophilic film so that a hole may be opened for free passage to the aforementioned ink path, respectively

[Claim 2] the aforementioned hydrophilic film -- each nozzle from the rear face of the aforementioned nozzle plate -- the formation method of the ink-jet nozzle according to claim 1 formed so that it may spread to the wall of a hole

[Claim 3] the aforementioned water-repellent film -- the aforementioned nozzle -- a hole -- opening -- the formation method of the ink-jet nozzle according to claim 1 which is flooded with plating liquid and formed in the state the bottom

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

✓

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the formation method of the ink-jet nozzle used for generation of the ink drop for printing.

[0002]

[Description of the Prior Art] In printing of an ink-jet method, the pressure by thermal expansion or capacity reduction is made to act on the ink as an image formation medium, and the desired picture is formed by making a detailed ink drop breathe out towards a printing hand-ed at high speed. The printer by such ink-jet method is constituted by the head main part with which the ink passage for sending out to a delivery the ink pressurized by the pressure generating means which generally consists of a heater element, a piezoelectric device, etc. for impressing a pressure to ink, and the pressure generating means, and \*\* were prepared.

[0003] the nozzle formed in printing by this kind of ink jet corresponding to the delivery of a head main part -- the nozzle which was open for free passage to a delivery and this by equipping this head main part with the nozzle plate which has a hole -- the optimization of the size of an ink drop or particle size breathed out through a hole is attained two or more nozzles which generally consist of a fixed path as shown in drawing 3 although the nozzle plate 1 fixed to such a head main part may be formed from a resin -- from the metal plate with which penetration formation of the hole 2 was carried out at constant pitch at the serial -- changing -- each nozzle -- the stability of the regurgitation of the ink drop from a hole 2 -- it should plan -- the nozzle from the front face of a nozzle plate 1 -- a hole -- it applies to two wall and water-repellent processing is performed in addition, the nozzle in the said drawing -- a hole is omitted partially and shown by the dashed line

[0004] Water-repellent processing of the conventional nozzle plate is immersed in this into nickel plating liquid which distributed the molecule of a polytetrafluoroethylene (PTFE), where the mask which consists for example, a plate rear-face side of a dry sheet-like resist is covered by thermocompression bonding, and it is performed by forming the so-called water-repellent eutectoid plating in the front-face side of a nozzle plate.

[0005] Moreover, after giving the same eutectoid plating as the whole nozzle plate as the method of another water-repellent processing, without giving the above masks to a nozzle plate, the method of removing the plating film by the side of a nozzle plate rear face by mechanical methods, such as polish and sandblasting, is also enforced.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the mask 8 which covers the non-plating field of a nozzle plate with the former eutectoid plating method as shown in drawing 4 -- the nozzle of a nozzle plate 1 -- opening of one side of a hole 2 -- a wrap -- the method of putting on the whole rear-face side in one like is taken however -- such -- a mask 8 -- a nozzle -- opening of a hole 2 -- a wrap -- the case where it prepares like -- formation of the eutectoid plating film to a nozzle plate -- facing -- a nozzle -- since the circulation or a flow through a hole 2 of plating liquid is prevented -- a nozzle -- a hole -- it is difficult to form a uniform plating film in an inside Moreover, there is also a possibility that plating liquid may be made for a wraparound and unnecessary plating in the part which there is almost no masking material with which powerful adhesion [ as opposed to / have perfect corrosion resistance to a plating liquid solvent high / of the acidity of the surface active agent used for eutectoid plating, a plating liquid solvent, etc. or a basicity /, and / nozzle plate material ] is obtained actually, and ablation arose partially from a nozzle plate by the swelling of the mask at the time of plating etc., and exfoliated in this way

[0007] moreover, by the method of giving eutectoid plating to the latter whole nozzle plate table rear face Although the comparatively good plating film in an inside is obtained, removal of the once formed nozzle plate rear-face side plating film is faced. a nozzle -- a hole -- The nozzle plate rear face where a setup or its control of the stop time of the plating film removal work of polish, sandblasting, etc. was difficult, in addition the plating film was removed Since nickel as a

nozzle plate material has the water repellence whose contact angle to a quality-of-the-material waterworks is about 75 degrees, it is difficult for wetting of a binder to obtain bad positive adhesion on the occasion of adhesion on a head main part. On the other hand, though a plating film is completely removed from a rear face, in the field, adhesion and interlocking of abrasives, a sandblasting particle or a foreign matter, etc., etc. remain, and good adhesion is further made into difficulty.

[0008] therefore, this invention -- a nozzle -- a hole -- it aims at acquiring the formation method of the ink-jet nozzle which can form a hydrophilic film in the nozzle plate front face containing a wall simply at a water-repellent film and the rear face

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned technical problem, the formation method of the ink-jet nozzle of a claim 1 It is the method of forming an ink-jet nozzle by processing to the nozzle plate fixed to the head main part with which two or more ink paths of the \*\* sake which breathes out ink were formed. The nozzle plate in which the hole was drilled is formed. the nozzle which can be open for free passage to an ink path -- The hydrophilic film which changes from a hydrophilic material to the rear-face side of a nozzle plate is formed. the water-repellent film which changes from a water-repellent material to the front-face side of a nozzle plate by using a hydrophilic film as a mask -- forming -- a nozzle -- it is characterized by consisting of fixing a nozzle plate on a head main part through a hydrophilic film so that a hole may be opened for free passage to an ink path, respectively

[0010] For example, the contact angle by the water dropped with the "hydrophilic property" in this specification here is small, it is 40 degrees or less in a contact angle, and for example, the contact angle by water is large, a nozzle plate 100 degrees or more is defined as "water repellence" as a property of the required matter on the performance of an ink jet, and manufacture with a contact angle.

[0011]

[Embodiments of the Invention] The form of implementation of the formation method of the ink-jet nozzle by this invention is explained in detail, referring to drawing 1 and drawing 2 . First, explanation of the structure of the ink-jet nozzle formed by this invention method uses the nozzle plate 1 which accomplishes the tabular of an uniform material, for example, nickel, and the plane view rectangle by which shell formation was carried out for the ink-jet nozzle, as a flat surface is shown in drawing 3 . the nozzle of plurality [ nozzle plate / 1 ] -- the tabular of the rectangle by which holes 2 were installed successively in the fixed pitch is accomplished The resist as masking material can form such a nozzle plate in the electrolytic solution as the so-called electrocasting nozzle which carries out deposit formation of the nickel on metal base materials, such as SUS put in the shape of a pattern.

[0012] each ink-jet nozzle shows an enlarged section to drawing 1 -- as -- the rear-face side of a nozzle plate 1, i.e., a rear face, -- and -- and a nozzle -- with the hydrophilic film 3 formed so that it might spread in the wall of a hole 2 a front-face side, i.e., a front face, -- and -- and a nozzle -- the water-repellent film 4 formed so that it might spread in the wall of a hole 2, and a nozzle plate 1 are fixed through the hydrophilic film 3 -- having -- a nozzle -- the head main part 6 with which the ink path 5 opened for free passage by the hole was formed -- since -- it changes

[0013] Adhesion fixation of the nozzle plate 1 is carried out on the head main part 6 through the binder 7 by the hydrophilic film 3 by the side of a rear face. Subsequently, it explains, referring to drawing 2 about the formation method of the ink-jet nozzle of this invention method. first -- from an uniform material -- changing -- two or more nozzles -- the nozzle plate 1 which accomplishes the tabular of the rectangle by which holes 2 were installed successively in the fixed pitch is prepared such a nozzle plate 1 -- for example, it can form in the thickness of about 60 micrometers as a electrocasting nozzle which consists of nickel by being alike in an electrolyte by using as a base material the SUS material of the tabular which applied masking material to the fixed pattern, and depositing nickel such a process -- a nozzle -- a hole 2 can be formed in the cross-section configuration which decreases by the fixed profile towards a front-face side from the rear-face side of a nozzle plate 1 as shown in drawing 2 (a) more -- concrete -- a nozzle -- a hole 2 -- the opening diameter -- d by the side of a rear face -- it is formed so that it may decrease from  $d_2 = 160$  micrometers to size  $d_1 = 45$  micrometer a front-face side in addition, above-mentioned nickel as a nozzle plate 1 -- replacing with -- the tabular material of SUS -- punching -- giving -- a nozzle -- you may form by preparing a hole

[0014] If a nozzle plate 1 is prepared, as shown in drawing 2 (b), the hydrophilic film 3 which changes from oxidization silicon ( $\text{SiO}_2$ ) to the rear-face side of a nozzle plate 1 will be formed so that it may become about 1500Å uniform thickness with the rear face. such a hydrophilic film 3 performs the spatter which used  $\text{SiO}_2$  as the target from the rear-face side to a nozzle plate 1 -- a nozzle -- the wall of a hole 2 -- moderate -- turning -- being crowded -- the nozzle from the rear face of a nozzle plate 1 -- it is formed so that it may spread in the wall of a hole 2 It is desirable to carry out at the suitable temperature of about 200 - 300 degrees C, and in order that spatter processing may raise the adhesion between a nozzle plate and a spatter film, it is desirable to use the so-called reverse spatter technology.

[0015] If the hydrophilic film 3 is formed, the eutectoid plating film 4 by PTFE will be formed in the front-face side of

a nozzle plate 1. By plating by using the hydrophilic film 3 as a mask in the electrolysis plating liquid with which the molecule of nickel ion and PTFE was distributed in the nozzle plate 1 in which the hydrophilic film 3 was formed, this eutectoid plating forms the water-repellent film 4 which consists of the eutectoid plating film of about 3-micrometer thickness, as shown in drawing 2 (c). On the occasion of eutectoid plating, the exposure front face of a nozzle plate 1 deposits so that the molecule of PTFE in plating liquid may be drawn in this with the ion of nickel.

[0016] in this case, eutectoid plating -- facing -- a nozzle -- since it is in the state where the hole 2 was opened wide -- a nozzle -- plating processing is made, while a hole 2 is minded and plating liquid circulates or flows moderately for this reason, the former -- like -- a nozzle -- a hole -- there is no possibility that a wall may be plated by uneven thickness or the perverted configuration, and a better plating side is acquired Moreover, there is also no fear of inconvenient generating like the mask ablation by swelling with plating liquid etc.

[0017] thus, when forming the hydrophilic film 3 and the water-repellent film 4, it is shown in drawing 2 (d) -- as -- a nozzle plate 1 -- each nozzle -- the ink-jet nozzle of this invention is obtained by carrying out adhesion fixation of the hydrophilic film 3 on the head main part 6 through a binder 7 using an epoxy system adhesion resin, where alignment is carried out so that a hole 2 may be open for free passage to the ink path 5 In this case, although a foam tends to collect on both boundary section when the nozzle plate rear faces facing the ink path of a head main part are waterproofed characteristics, since the rear face of the nozzle plate by this invention is processed into the hydrophilic property, there are more few possibilities that a foam may collect on the above-mentioned boundary section.

[0018] It was checked that about 28-degree hydrophilic film is obtained with the contact angle by the water which was dropped by survey by this invention person according to the formation method of the ink-jet nozzle of this invention, and about 115-degree water-repellent film is obtained with a contact angle.

[0019]

[Effect of the Invention] the water-repellent film contributed to formation of an ink drop proper in a nozzle front face by forming an ink-jet nozzle by the method of this invention -- each nozzle -- while being formed so that it may spread in the wall upper-limit section of a hole, while raising the adhesive property over a head main part on the whole surface, the hydrophilic film with which air bubbles cannot collect more easily into ink is prepared in a rear face

[0020] Moreover, since a hydrophilic film can be used as a mask at the time of eutectoid plating of a water-repellent film, there is no fear of the mask ablation by swelling etc., and a good ink-jet nozzle can be formed at a simple process. eutectoid plating -- facing -- a nozzle -- since it is in the state where the hole 2 was opened wide -- a nozzle -- plating processing is made, while a hole 2 is minded and plating liquid circulates or flows moderately for this reason, the former -- like -- a nozzle -- a hole -- there is no possibility that a wall may be plated by uneven thickness or the perverted configuration, and a better plating side is acquired

---

[Translation done.]

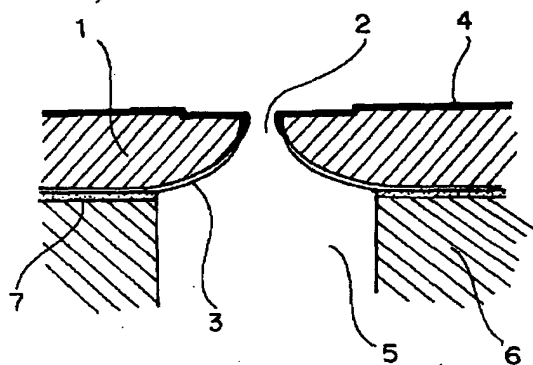
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

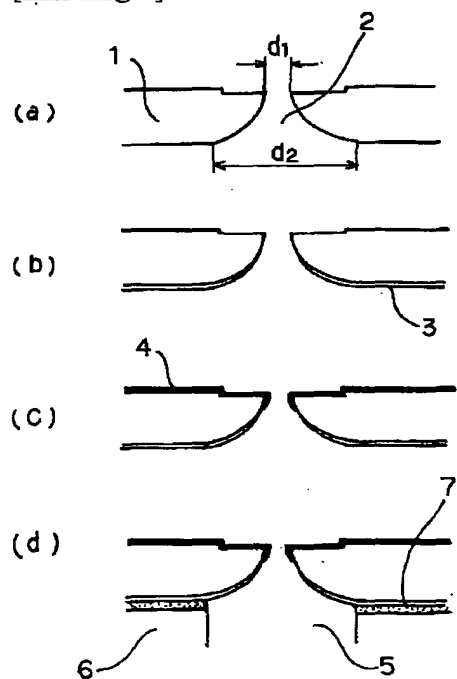
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

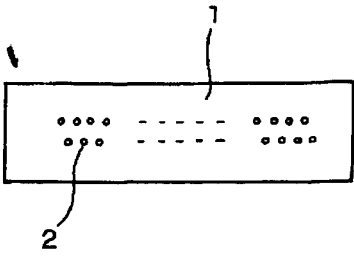
[Drawing 1]



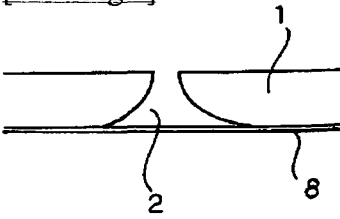
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-85956

(43) 公開日 平成9年(1997)3月31日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/135

識別記号

庁内整理番号

F I

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-242796

(22) 出願日 平成7年(1995)9月21日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 藤井 泰久

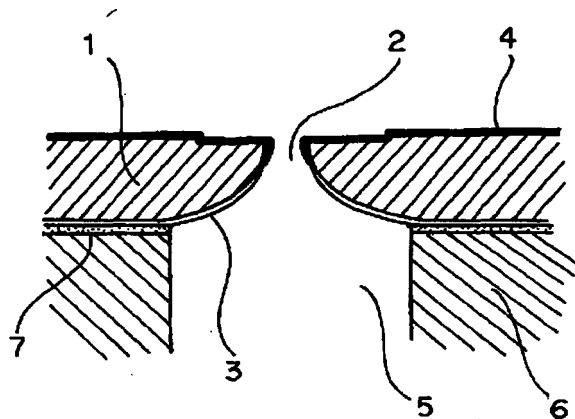
京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(54) 【発明の名称】 インクジェットノズルの形成方法

(57) 【要約】

【課題】 ノズル面内壁の良好な撥水性膜と共にヘッド本体への接着用の親水面が付与されるインクジェットノズルの形成方法を得る。

【解決手段】 ノズルプレートの裏面側に形成した親水性膜をマスクとして共析メッキにより表面側に撥水性膜を形成することによりインクジェットノズルを形成する。





( 2 )

特開平 9 - 8 5 9 5 6

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】インクを吐出するための複数のインク通路が形成されたヘッド本体に固定するノズルプレートに処理を施すことによりインクジェットノズルを形成する方法であって、前記インク通路に連通可能なノズル孔が穿設されたノズルプレートを形成し、前記ノズルプレートの裏面側に親水性の材料から成る親水性膜を形成し、前記親水性膜をマスクとして前記ノズルプレートの表面側に撥水性の材料から成る撥水性膜を形成し、前記ノズル孔を前記インク通路にそれぞれ連通するように前記ノズルプレートを前記親水性膜を介して前記ヘッド本体上に固定することから成ることを特徴とするインクジェットノズルの形成方法。

【請求項 2】前記親水性膜を前記ノズルプレートの裏面から各ノズル孔の内壁まで拡がるように形成する請求項 1 に記載のインクジェットノズルの形成方法。

【請求項 3】前記撥水性膜を前記ノズル孔を開放した状態でメッキ液に浸漬して形成する請求項 1 に記載のインクジェットノズルの形成方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、印刷用インク滴の生成に用いられるインクジェットノズルの形成方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】インクジェット方式の印刷では、画像形成媒体としてのインクに熱膨張や容積減少による圧力を作用させ、被印刷体に向けて微細なインク滴を高速で吐出させることにより所望の画像を形成している。このようなインクジェット方式によるブリタは、一般に、インクに圧力を印加するための発熱素子や圧電素子等から成る圧力発生手段と、圧力発生手段により加圧されたインクを吐出口へ送出するためのインク流路と、が設けられたヘッド本体により構成されている。

【0003】この種のインクジェットによる印刷では、ヘッド本体の吐出口に対応して形成されたノズル孔を有するノズルプレートをこのヘッド本体に装着することにより、吐出口およびこれに連通したノズル孔を介して吐出されるインク滴のサイズや粒径の最適化を図っている。このようなヘッド本体に固定されるノズルプレート 1 は樹脂から形成される場合もあるのだが、一般的には、図 3 に示すように、一定の径から成る複数のノズル孔 2 が一定ピッチで列状に貫通形成された金属板から成り、各ノズル孔 2 からのインク滴の吐出の安定を図るべくノズルプレート 1 の表面からノズル孔 2 内壁にかけて撥水性処理が施されている。尚、同図中ノズル孔は部分的に省略して破線で示されている。

【0004】従来のノズルプレートの撥水性処理は、例えば、プレート裏面側をシート状のドライレジストから成るマスクを熱圧着により覆った状態でこれをポリテ

ラフルオロエチレン (PTFE) の分子を分散させた Ni メッキ液中に浸漬して、ノズルプレートの表面側に撥水性のいわゆる共析メッキを形成することにより行われている。

【0005】また、別の撥水性処理の方法として、ノズルプレートに上述のようなマスクを施さずに、ノズルプレート全体に同様な共析メッキを施した後、研磨やサンドブラスト等の機械的な方法によりノズルプレート裏面側のメッキ膜を除去する方法も実施されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】前者の共析メッキ方法では、図 4 に示すように、ノズルプレートの非メッキ領域を被覆するマスク 8 はノズルプレート 1 のノズル孔 2 の片側の開口を覆うように裏面側全体に一体的に被着する方法が採られる。しかし、このようにマスク 8 をノズル孔 2 の開口を覆うように設けた場合、ノズルプレートへの共析メッキ膜の形成に際して、ノズル孔 2 を介してのメッキ液の循環または流動が阻止されるためノズル孔内面に均一なメッキ膜を形成することは困難である。また、共析メッキに使用される表面活性剤やメッキ液溶剤等の酸性度または塩基性度の高いメッキ液溶剤に対して完全な耐蝕性を有し且つノズルプレート材に対する強力な密着性が得られるマスキング材が現実にはほとんどなく、メッキ時のマスクの膨潤等によりマスキング材がノズルプレートから部分的に剥離が生じこのように剥離した箇所にメッキ液が回り込み、不要なメッキがなされるおそれもある。

【0007】また、後者のノズルプレート表裏面全体に共析メッキを施す方法では、ノズル孔内面での比較的良好なメッキ膜が得られるものの、一旦形成したノズルプレート裏面側メッキ膜の除去に際して、研磨やサンドブラスト等のメッキ膜除去作業の停止時間の設定またはその制御が難しく、加えて、メッキ膜が除去されたノズルプレート裏面は、ノズルプレート材料としての Ni は材質上水に対する接触角が 75° 程度の撥水性を有しているため、ヘッド本体への接着に際して接着材の濡れが悪く確実な接着を得るのが困難である。他方、メッキ膜を裏面から完全に除去したとしてもその面には研磨材やサンドブラスト粒子または異物等の付着や食い込みが残存し、良好な接着を一層困難にする。

【0008】従って、本発明は、ノズル孔内壁を含むノズルプレート表面に撥水性膜及び裏面に親水性膜を簡易に形成できるインクジェットノズルの形成方法を得ることを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するため、請求項 1 のインクジェットノズルの形成方法は、インクを吐出するための複数のインク通路が形成されたヘッド本体に固定するノズルプレートに処理を施すことによりインクジェットノズルを形成する方法であって、イ

( 3 )

特開平 9-85956

3

ンク通路に連通可能なノズル孔が穿設されたノズルプレート1を形成し、ノズルプレートの裏面側に親水性の材料から成る親水性膜を形成し、親水性膜をマスクとしてノズルプレートの表面側に撥水性の材料から成る撥水性膜を形成し、ノズル孔をインク通路にそれぞれ連通するようにノズルプレートを親水性膜を介してヘッド本体上に固定することから成ることを特徴とする。

【0010】ここで、本明細書における、「親水性」とは滴下した水による接触角が小さな、例えば接触角で40°以下の、及び、「撥水性」とは水による接触角が大きい、例えば接触角で100°以上の、ノズルプレートに関してインクジェットのパフォーマンス及び製造上必要な物質の性質として定義される。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明によるインクジェットノズルの形成方法の実施の形態について、図1及び図2を参照しながら詳細に説明する。まず、本発明方法により形成されるインクジェットノズルの構造について説明すると、インクジェットノズルには、図3に平面を示すように、一律の材料、例えばNi、から形成された平面視矩形の板状を成すノズルプレート1が使用されている。ノズルプレート1は、複数のノズル孔2が一定のピッチで列設された矩形の板状を成している。このようなノズルプレートは、電解液中でマスキング材としてのレジストがパターン状に被着されたSUS等の金属母材上にNiを析出形成する、いわゆる電鍍ノズルとして形成できる。

【0012】各インクジェットノズルは、図1に拡大断面を示すように、ノズルプレート1の裏面側に、即ち裏面及びそれからノズル孔2の内壁に拡がるように形成された親水性膜3と、表面側に、即ち表面及びそれからノズル孔2の内壁に拡がるように形成された撥水性膜4と、ノズルプレート1が親水性膜3を介して固定されノズル孔に連通されるインク通路5が設けられたヘッド本体6と、から成っている。

【0013】ノズルプレート1は、裏面側の親水性膜3にて接着材7を介してヘッド本体6上に接着固定されている。次いで、本発明方法のインクジェットノズルの形成方法について図2を参照しながら説明する。まず、一律の材料から成り複数のノズル孔2が一定のピッチで列設された矩形の板状を成すノズルプレート1を準備する。このようなノズルプレート1は、例えば一定のパターンにマスキング材を塗布した板状のSUS材を母材として電解溶液中でNiを析出させることによりNiから成る電鍍ノズルとして約60μmの肉厚に形成することができる。このような工程により、ノズル孔2は、図2(a)に示すように、ノズルプレート1の裏面側から表面側に向けて一定のプロファイルで減少する断面形状に形成できる。より具体的には、ノズル孔2はその開口直径が裏面側のd2=160μmから表面側寸法d1=

4

45μmに減少されるように形成されている。尚、ノズルプレート1としては、上述のNiに代えて、SUSの板状材にポンチングを施してノズル孔を設けることにより形成してもよい。

【0014】ノズルプレート1を準備したら、図2

(b)に示すように、ノズルプレート1の裏面側に酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)から成る親水性膜3を裏面にて約1500Åの膜厚になるように形成する。このような親水性膜3は、ノズルプレート1にその裏面側からSiO<sub>2</sub>をターゲットとしたスパッタを施すことにより、ノズル孔2の内壁にも適度に回り込んで、ノズルプレート1の裏面からノズル孔2の内壁に拡がるように形成される。スパッタ処理は、例えば、200-300℃程度の適当な温度で実施するのが望ましく、また、ノズルプレートとスパッタ膜との間の密着性を向上させるためにいわゆる逆スパッタ技術を使用するのが望ましい。

【0015】親水性膜3を形成したら、ノズルプレート1の表面側にPTFEによる共析メッキ膜4を形成する。この共析メッキは、親水性膜3を形成したノズルプレート1を、NiイオンとPTFEの分子が分散された電解メッキ液中で親水性膜3をマスクとしてメッキを施すことにより、図2(c)に示すように、例えば、約3μmの膜厚の共析メッキ膜から成る撥水性膜4を形成する。共析メッキに際しては、メッキ液中のPTFEの分子はNiのイオンと共にこれに引き込まれるようにノズルプレート1の露出表面に析出される。

【0016】この場合、共析メッキに際して、ノズル孔2が開放された状態なので、ノズル孔2を介してメッキ液が適度に循環または流動しながらメッキ処理がなされる。このため、従来のようにノズル孔内壁が不均一な膜厚もしくはゆがんだ形状にメッキされるおそれがなく、より良好なメッキ面が得られる。また、メッキ液による膨潤等によるマスク剥離のような不都合発生のおそれもない。

【0017】このように、親水性膜3及び撥水性膜4を形成したら、図2(d)に示すように、ノズルプレート1を、各ノズル孔2がインク通路5に連通するように位置合わせをした状態で、親水性膜3を接着材7を介してヘッド本体6上にエポキシ系接着樹脂を使用して接着固定することにより、本発明のインクジェットノズルが得られる。この場合、ヘッド本体のインク通路に臨むノズルプレート裏面が親水性である場合両者の境界部に気泡が溜まりやすいのだが、本発明によるノズルプレートの裏面は親水性に加工されているので上記の境界部に気泡が溜まるおそれはより少ない。

【0018】本発明のインクジェットノズルの形成方法によれば、本発明者による実測により、滴下した水による接触角で約28°の親水性膜、及び接触角で約115°の撥水性膜が得られることが確認された。

( 4 )

特開平 9 - 8 5 9 5 6

5

6

## 【 0 0 1 9 】

【発明の効果】インクジェットノズルを本発明の方法により形成することにより、ノズル表面には適正なインク滴の形成に寄与する撥水性膜が各ノズル孔の内壁上端部に広がるように形成されると共に裏面には全面にヘッド本体に対する接着性を向上させると共にインク中に気泡がより溜まりにくい親水性膜が設けられる。

【 0 0 2 0 】 また、親水性膜は撥水性膜の共析メッキ時のマスクとして利用できるので、膨潤等によるマスク剥離のおそれがなく、しかも、簡素な工程で良好なインクジェットノズルを形成できる。共析メッキに際して、ノズル孔 2 が開放された状態なので、ノズル孔 2 を介してメッキ液が適度に循環または流動しながらメッキ処理がなされる。このため、従来のようにノズル孔内壁が不均一な膜厚もしくはゆがんだ形状にメッキされるおそれなく、より良好なメッキ面が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の方法により形成されたインクジェットノズルの断面図である。

【図 2】 本発明によるインクジェットノズル形成の工程を示す図である。

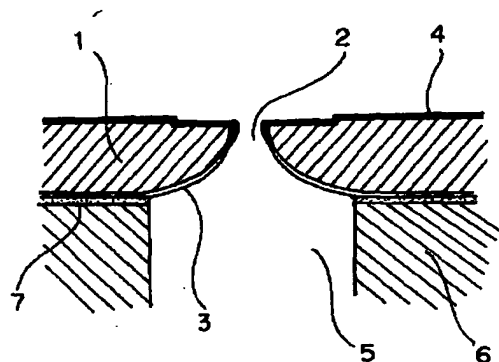
【図 3】 ノズルプレートの平面図である。

【図 4】 従来のインクジェットノズルの形成方法を示す図である。

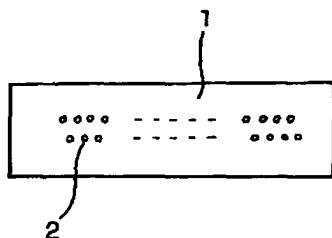
## 【符号の説明】

- 1 ノズルプレート
- 2 ノズル孔
- 3 親水性膜
- 4 撥水性膜
- 5 インク通路
- 6 ヘッド本体
- 7 接着材

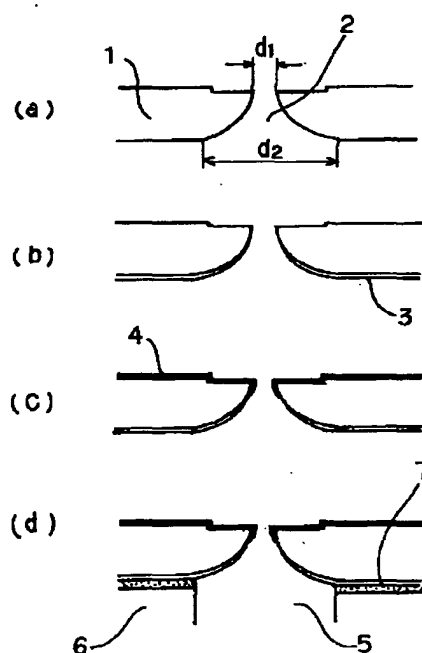
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【図 4】

